

氏名	陳 慧 江
授与した学位	博 士
専攻分野の名称	工 学
学位授与番号	博甲第1601号
学位授与の日付	平成9年3月25日
学位授与の要件	自然科学研究科物質科学専攻 (学位規則第4条第1項該当)
学位論文題目	分散めっきにおける分散粒子の共析機構に関する研究
論文審査委員	教授 田里伊佐雄 教授 高田 潤 教授 阪田 祐作 教授 中尾 安男 教授 古賀 隆治

学位論文内容の要旨

分散めっきにおける分散粒子の共析挙動の解明及び統一的な共析機構を確立するため、粒子がどのように電極に付着し共析するかという点に注目し、分散用粒子表面へのアミノ基の導入と電位差滴定法による粒子-金属イオン間相互作用の評価という二つの手法を新たに採用して粒子の共析機構を研究した。

分散粒子として用いたシリカ粒子を2種類のシランカップリング剤で処理することによって、めっき金属イオンと配位結合できるアミノ基を粒子表面に導入した。このシリカ粒子を用いて酸性硫酸亜鉛浴及びワット浴に分散させて分散めっきを行い、粒子の共析挙動を調べ、また電位差滴定法により粒子とめっき金属イオンとの相互作用を明らかにした。これらの結果から粒子の共析機構を検討し、1) 粒子の電極への付着は粒子表面に配位結合しためっき金属イオンを介して起こり、その粒子がめっき金属で埋め込まれる形で共析が起こること、2) 粒子表面に導入したアミノ基を介して粒子が電極金属に付着することによって共析が起こることを明らかにした。

論文審査結果の要旨

分散めっきは材料の表面に高機能性皮膜を形成する方法として注目されており、種々の機能性を有する微粒子をめっき液に分散してめっきが行われているが、粒子の共析機構について不明な点が多く、共析機構の解明が求められている。本研究では、従来の分散めっきの研究方法に加えて電位差滴定法を採用して粒子の共析に関する問題点を詳しく検討し、共析機構を明らかにしている。

めっき浴には亜鉛めっき用硫酸亜鉛浴とニッケルめっき用ワット浴を用い、分散粒子として表面にアミノシランカップリング剤処理をしたシリカ粒子を用い、溶液pHを主たる変数として粒子の共析実験を行っている。

シリカ粒子表面に導入されたアミノ基の定量を電位差滴定で行い、さらにめっき浴中にシリカ粒子を分散した状態でも電位差滴定を行い、滴定曲線から粒子表面のアミノ基とめっき金属イオンとの相互作用を調べ、分散めっきによる分散粒子の共析量のpH依存性をシリカ粒子表面の金属イオンとの相互作用に基づいて明らかにしている。また、めっき面のSEM観察やめっき金属のX線回折から結晶の発達や配向の仕方を調べた。これらの結果から従来不明であっためっき金属へのシリカ粒子の付着の仕方を明らかにし、より一般性のある共析機構を提出している。

以上のように、本研究は従来不明であった分散めっきにおける粒子共析機構の核心に触れる部分を明らかにしている。この結果は分散めっきによって材料を開発する上で極めて有益な寄与をすると考えられる。本論文の内容、論文発表会、参考論文を総合的に審査した結果、本論文は博士学位論文に値するものと認定する。